

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-340118

(43)公開日 平成6年(1994)12月13日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 41 J 2/44

2/45

2/455

G 02 B 27/00

J 7036-2K

B 41 J 3/ 21

L

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全6頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-154187

(22)出願日

平成5年(1993)5月31日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地
の22

(72)発明者 村野 俊次

鹿児島県姶良郡隼人町内999番地3 京セ
ラ株式会社鹿児島隼人工場内

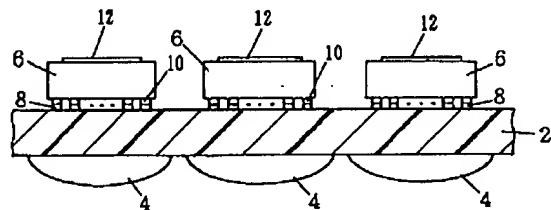
(74)代理人 弁理士 塩入 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像装置及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 画像装置の基板と一体にレンズを成型して、安価に基板とレンズアレイとを構成し、画像アレイとレンズアレイとの位置ずれを防止する。基板配線の成膜を容易にし、かつ画像アレイのフリップチップ接続を容易にする。

【構成】 プラスチック基板2と一体に単眼レンズ4を成型し、基板2の表面を粗面化して基板配線8をメッキで成膜する。LEDアレイ6は基板配線8にフリップチップ接続し、接続部で基板配線8を半田膜で構成する。レンズ4の側からレーザー光でフリップチップ接続部を加熱し、バンプ10に半田膜を半田付けする。基板配線8はLEDアレイ6の列の両側に1/2ずつ配置し、画像アレイ2個毎に分断してスルーホールを介して、基板2の裏面で接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明プラスチック基板の第1の主面に、多数の受発光素子を設けた画像アレイを列状に配置するとともに、他方の主面には基板と一体に単眼レンズをアレイ状に設け、前記第1の主面では受発光素子に対向した部分以外の領域を粗面化して、この粗面化領域上にメッキ膜からなる基板配線を設け、この基板配線を前記画像アレイに設けた電極バンプにフリップチップ接続したことを特徴とする、画像装置。

【請求項2】 前記基板配線を金属下地のメッキ膜上に導電体のメッキ膜を積層して構成したことを特徴とする、請求項1の画像装置。

【請求項3】 前記導電体メッキ膜を、少なくともフリップチップ接続部で半田のメッキ膜としたことを特徴とする、請求項2の画像装置。

【請求項4】 前記基板配線を、画像アレイの列の一方の側に設けた第1の基板配線と列の他方の側に設けた第2の基板配線とで構成し、

各基板配線を画像アレイ2個毎にはばU字状に折り返して分断された配線とし、

基板の裏面には単眼レンズを設けた領域以外の部分に裏面配線を設けて、各基板配線と裏面配線とをスルーホールで接続したことを特徴とする、請求項1の画像装置。

【請求項5】 プラスチックで基板と単眼レンズとを一体成型する工程と、

単眼レンズを設けた側の反対側の基板主面を部分的に粗面化する工程と、

粗面化した基板の主面上に金属下地膜をメッキする工程と、

金属下地膜上に導電体膜をメッキする工程と、

導電体膜上に画像アレイをフリップチップ接続する工程とを含む、画像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の利用分野】 この発明は、LEDヘッドや密着型イメージセンサ、液晶シャッタアレイヘッド等の、画像アレイを用いた画像装置とその製造方法とに関する。

【0002】

【従来技術】 LEDヘッドや液晶シャッタアレイヘッド、密着型イメージセンサ等の画像装置では、LEDアレイや液晶シャッタアレイ等の画像アレイを基板に搭載し、基板配線に接続する。基板配線には通常A1の蒸着膜等が用いられ、基板には表面の平滑性に優れたガラス基板が用いられる。

【0003】 しかし蒸着膜では基板への付着強度が低く、かつ成膜に時間を要し量産性に乏しい。例えば蒸着では成膜毎に真空引きをして真空度を得、次いで基板配線を蒸着して取り出すことになる。これでは1回の成膜に時間を使い、蒸着装置も大がかりなものが必要となる。

【0004】 画像装置では単眼レンズを用いることが検討されているが、この場合単眼レンズと基板との位置合わせが決定的に重要となる。位置合わせの精度が低いと、あるいは熱膨張等により位置合わせが狂うと、印画像や読み取り画像に白筋や黒筋が発生する。そこで安価にかつ確実に基板と単眼レンズとの位置合わせを行い、しかも熱膨張などにより位置合わせが狂わないようにする必要がある。

10 【0005】 さらに画像装置では画像アレイを基板配線にフリップチップ接続することも公知であるが、A1配線では半田付けができない、アレイに設けた電極バンプとA1配線とを熱圧着することになる。熱圧着には大きな加圧力を必要とし、脆弱な画像アレイを損傷することがある。

【0006】

【発明の課題】 この発明の基本的課題は、

1) 基板と単眼レンズアレイとを安価に設け、
2) 基板と単眼レンズとを正確に位置決めし、かつ熱膨張などによる位置決めの狂いをなくし、
3) 基板配線に真空プロセスを不要にして、基板配線の形成を容易にし、

4) 画像アレイと基板配線とのフリップチップ接続を容易にすることにある(請求項1)。請求項2での課題はさらに、基板配線の基板への付着力を向上させることにある。請求項3での課題はさらに、フリップチップ接続を半田付けで行えるようにすることにある。請求項4での課題はさらに、基板配線の密度を低下させることにある。請求項5での課題は、請求項1、2の課題を満たす画像装置の製造方法を提供することにある。

【0007】

【発明の構成と作用】 この発明の画像装置は、透明プラスチック基板の第1の主面に、多数の受発光素子を設けた画像アレイを列状に配置するとともに、他方の主面には基板と一体に単眼レンズをアレイ状に設け、前記第1の主面では受発光素子に対向した部分以外の領域を粗面化して、この粗面化領域上にメッキ膜からなる基板配線を設け、この基板配線を前記画像アレイの電極バンプにフリップチップ接続したことを特徴とする。

40 【0008】 基板を透明プラスチック基板とし単眼レンズを一体成型すれば、安価に単眼レンズと基板とを構成できる。しかも単眼レンズは最初から基板と一体なので、両者の位置合わせの必要がなく、また熱膨張などにより位置合わせが狂うこともない。この結果、白筋や黒筋の発生などの問題を最初から解消することができる。基板配線はメッキで成膜し、メッキ膜との密着性を高めるためにサンドブラストやエッティング等により基板を粗面化する。粗面化する領域は、画像アレイの受発光素子を除いた部分で、この領域を全面的にあるいは部分的に粗面化する。この結果、真空蒸着やスパッタリングなし

50

で基板配線を形成でき、かつプラスチックはガラスよりも金属との馴染みが良いためメッキ膜との付着力も高い。基板の裏面に単眼レンズがあるので画像アレイはフリップチップ接続に限られ、かつメッキ膜に銅膜や半田膜などを用いれば容易にフリップチップ接続できる。

【0009】好ましくは基板配線を金属下地のメッキ膜上に導電体のメッキ膜を積層したものとし、金属下地膜により基板との付着力を確保し、導電体膜により導電性を確保する。金属下地膜には例えばNi, Cr, Ti等の無電解メッキ膜を用い、導電体のメッキ膜には例えば銅膜や半田膜を用いる。さてフリップチップ接続部で基板配線に半田メッキがあれば、画像アレイの電極バンプとのフリップチップ接続を半田付けで実現できる。この結果、熱圧着時の圧力による画像アレイの損傷という問題は解消し、かつ加圧しながら電気炉中で熱圧着するのに比べて短時間で容易にフリップチップ接続できる。半田メッキ膜は銅メッキ膜からなる導電体膜上にフリップチップ接続部のみをメッキして部分的に設けても良いが、導電体膜全体を半田メッキ膜とすると工程数が減少する。

【0010】好ましくは基板配線を画像アレイの列の一方の側に設けた第1の基板配線と列の他方の側に設けた第2の基板配線とで構成し、各基板配線を画像アレイ2個毎にほぼU字状に折り返して分断された配線とし、基板の裏面には単眼レンズを設けた領域以外の部分に裏面配線を設けて、各基板配線と裏面配線とをスルーホールで接続する。このようにすれば基板配線の密度は1/2に低下し、メッキで多数の個別配線からなる基板配線を設けるのが容易になる。メッキによる成膜では高密度配線には限界があるが、基板配線を2つに分けると問題も解消する。

【0011】例えば個別配線の総数が64本の場合、例えば32本ずつの2つの基板配線を画像アレイの列の両側に設ける。基板配線はほぼU字状の形状とし、両端を画像アレイの電極バンプにフリップチップ接続するので、両端が他の部分に接続されず孤立してしまう。そこでプラスチック基板にスルーホールを設け、スルーホール、基板の裏面配線、次のU字状の基板配線の順に接続せ、分断した基板配線を相互に接続する。

【0012】このような画像装置は例えば、プラスチックで基板と単眼レンズとを一体成型する工程と、基板の単眼レンズを設けた側の反対側の正面を部分的に粗面化する工程と、粗面化した基板の正面に金属下地膜をメッキする工程と、金属下地膜上に導電体膜をメッキする工程と、導電体膜上に画像アレイをフリップチップ接続する工程とで製造する。ここで好ましくはフリップチップ接続部で導電体膜を半田メッキ膜とし、レンズ側からレーザー光や赤外線等で電極バンプの付近を局所的に加熱し半田付けする。このようにすれば例えばレーザーで走査するだけで、あるいは赤外線で加熱するだけで、フ

リップチップ接続ができる。

【0013】

【実施例】図1～図5に実施例を示す。図1において、2はプラスチック基板で、エポキシやアクリルあるいはポリカーボネイト等の透明プラスチック基板を用いる。4は単眼レンズでアレイ状に形成し、例えばLEDアレイ6の1個毎に設ける。単眼レンズ4はプラスチック基板2と一体成型する。6はLEDアレイで、基板2の第1の正面に沿って例えば直線状に40個程度配置し、LEDアレイ6の他にMOSCCDアレイ等を用いても良い。基板2の第1の正面には基板配線8を施し、LEDアレイ6の電極に接続した電極バンプ10とフリップチップ接続する。12はクリップ端子で、LEDアレイ6の共通電極に接続し、例えば基板2の反対側の正面へ接続する。LEDアレイ6の共通電極の接続方法は、クリップ端子12を用いるもの他、任意のものを用いることができる。

【0014】図2に、単眼レンズ4の側から見た基板2の配置を示す。LEDアレイ6の発光体の数を64個とすると、基板配線8は64本の個別配線8-1～8-64からなり、個別配線8-1～8-32は図での上側に、個別配線8-33～8-64は図での下側に配置する。各個別配線8-1～8-64はほぼU字状をなし、LEDアレイ6の2個毎に分断して設ける。基板配線8は個別配線8-1～8-32からなる第1の基板配線と、個別配線8-33～8-64からなる第2の基板配線とに分割して配置し、LEDアレイ6の列の両方に設ける。個別配線8-1～8-64は2つの電極バンプ10, 10の間にU字状に折り返して第1の正面では他にはつながないので、スルーホール14を設けて基板2の裏面を介して相互に接続する。16はスルーホール14の列で、スルーホール14の配列ピッチには0.8mm程度が必要なので、スルーホールの列16は2列にしかも基板2の長手方向に対して斜めに配置する。プラスチック基板2の裏面（単眼レンズ4側の正面）には裏面配線20を設け、スルーホール14を介して基板配線8と接続する。このようにLEDアレイ6の2個毎に分断した基板配線8を、スルーホールの列16と裏面配線20並びに次のスルーホールの列16を通じて相互に接続する。

【0015】図3にフリップチップ接続部を示し、図4に接続直前の状態を側面から見て示す。LEDアレイ6はGaAs等の半導体基板からなり、図の22は個別の発光体でLEDアレイ6に例えば64個設ける。24はLEDアレイ6の電極で例えばA1膜をエッチングして設け、フリップチップ接続部ではA1電極24の上に電極バンプ10を積層する。図4に移ると、電極バンプ10はNiやCrあるいはTi等の金属下地膜上にAuやAu-Pd, Pd等の膜を積層したもので、ここでは金属下地膜としてNiメッキ層26を用い、その上部にA

uメッキ層28を積層した。

【0016】プラスチック基板2側ではNiやCr, Ti等の金属下地膜30上に、半田メッキ層32を積層し、個別配線8-1～8-64とした。金属下地膜30は例えばNiの無電解メッキにより形成し、不要部をエッチングやリフトオフ等により除去する。金属下地膜30の膜厚は例えば2～3μm程度が好ましい。半田メッキ層32は基板2を半田浴に浸すことにより形成し、膜厚は例えば1～100μm、好ましくは5～20μm程度とする。膜厚がこれよりも大きいと基板2への付着力が低下し、薄すぎると電極バング10との半田付けが難しくなる。34は粗面化部で、発光体22に向き合った部分と単眼レンズ4の表面部とを除いて、基板2の表裏をサンドblastやエッチング等により粗面化して形成する。粗面化的程度は表面粗さ計で測定した平均表面粗さとして例えば0.1～5μm程度、好ましくは0.3～3μm程度とし、粗さをこれ以上大きくするとLEDアレイ6の搭載精度に影響し、これ以下では金属下地膜30の付着強度が低下する。図4には特に示さなかったが、裏面配線20も基板2の表面を粗面化した上に金属下地膜30と半田メッキ層32とを積層して形成する。半田メッキ層32を用いる理由は、電極バング10との半田付けを容易にすることである。そこで半田メッキ層32に替えて例えば銅メッキ層を用い、電極バング10とフリップチップ接続する部分に、クリーム半田等を塗布しても良い。しかし実施例のようにすればクリーム半田の塗布が不要になるし、また塗布したクリーム半田によって個別配線8-1～8-64がショートする危険性もなくなる。

【0017】図5に、LEDアレイ6のフリップチップ接続までの工程を示す。ポリカーボネイトやエポキシあるいはアクリル等のプラスチックを用いて、基板2と単眼レンズ4を一体成型する。次に発光体22に向き合うことになる部分と単眼レンズ4の表面とをマスクして、サンドblastやエッチング等により基板を粗面化する。これによって粗面化部34を形成する。粗面化部34を形成する前後に基板2に穴開け加工を施し、次いでNiのメッキ液中に基板2を浸して、無電解メッキによりNiメッキを行う。続いて不要部をエッチングし、金属下地膜30を形成する。この後基板2を溶融半田に浸して半田を金属下地膜30の上にのみ付着させ、特にパターンニングを行わずに半田メッキ層32を得る。これらの後にスルーホール加工を施し、裏面配線20と基板配線8とを接続する。

【0018】配線8, 20の形成後にLEDアレイ6を搭載し、クリップ端子12を用いて仮止めする。クリップ端子12には仮止めができる程度の弾性があるものが好ましい。次に図5の半導体レーザー40, 40等を用い、単眼レンズ4の側から可視光や赤外線等を照射して、半田メッキ層32を溶かし、電極バング10に半田

付けする。半田はプラスチック基板2の表面には直接付着せず、金属下地膜30がある部分にのみ付着するので、半田メッキ層32を溶融させても個別配線8-1～8-64がショートする恐れはない。

【0019】このようにすればフリップチップ接続を半田付けで行うことができ、レーザー40, 40で基板2の裏面を走査するだけでフリップチップ接続を行うことができる。また半田付けはA1の基板配線への熱圧着と異なりクリップ端子12からの小さな圧力で位置決めするだけでも、LEDアレイ6の脆弱なGaAs基板を破壊する恐れがない。さらに光による局所的な加熱なのでプラスチック基板2や単眼レンズ4を変形させたり、フリップチップ接続部以外の半田メッキ層32を溶かしたりすることもない。このため耐熱性の低いプラスチック基板2や融点の低い半田メッキ層32でも問題は生じず、リフロー炉を通す必要がないので半田付けに必要な時間も短く、半田中のフラックスがリフロー炉でLEDアレイ6に付着する等の問題もない。

【0020】フリップチップ接続部のみを局所的に加熱するためレーザー40を用いることが好ましいが、リフロー炉による全体的加熱やフラックスによる汚染を避けるだけであれば通常の光源を用いた赤外線加熱でも良い。このような例を図6に示す。図の42は赤外線ランプで、44は断面が放物線形の反射鏡であり、赤外線ランプ42からの光を反射鏡44で平行光線に変え、LEDアレイ6の裏面のみを局所的に加熱する。

【0021】実施例の作用を示す。実施例の基本的概念は基板2と単眼レンズ4とを一体にすることである。これはプラスチック基板2を用いて一体成型を行うことで達成される。この結果、基板2と単眼レンズ4との位置合わせは成型時に行われ、周囲温度の変動による熱膨張等で位置合わせが狂うとの問題も解消する。LEDアレイ6は基板配線8に位置合わせされており、単眼レンズ4が基板2と一体なので、LEDアレイ6は基板配線8を介して単眼レンズ4に位置合わせされる。

【0022】実施例の次の概念は、基板配線8にメッキ膜を用い、A1の真空蒸着等を不要にすることである。そしてこれによって画像装置の量産性が大幅に向上する。プラスチック基板2はガラス基板よりも金属下地膜30との馴染みが良く、基板配線8や裏面配線20を設ける部分を粗面化することにより配線8, 20と基板2との付着力をさらに向上させる。半田メッキ層32は単独では基板2に付着しないが、中間に金属下地膜30を設けることにより半田メッキ層32を容易に形成することができる。

【0023】メッキによる基板配線8は真空蒸着によるA1配線に比べて、高密度化には適していない。そこで基板配線8をLEDアレイ6の上側に設けた個別配線8-1～8-32からなる第1の基板配線と下側に設けた個別配線8-33～8-64からなる第2の基板配線と

に分割し、配線の密度を1/2に低下させる。個別配線8-1~8-64をほぼU字状の形状とし、両端をLEDアレイ6の電極バンプ10にフリップチップ接続した。これはフリップチップ接続に適した形状である。このようにすると各個別配線8-1~8-64はLEDアレイ6の2個毎に孤立するので、スルーホール14と裏面配線20とを用いて相互に接続した。そしてプラスチック基板2ではスルーホール14を設けるのが容易で、裏面配線20は基板配線8と同じプロセスにより同時に形成することができる。

【0024】実施例ではLEDヘッドを示したが、これに限らず例えばイメージセンサ等でも同様に画像装置を構成することができる。

【0025】

【発明の効果】請求項1の発明では、

- 1) 基板と単眼レンズアレイとをプラスチックで安価に設け、
- 2) 一体成型により、基板と単眼レンズとを正確に位置決めし、かつ熱膨張などによる位置決めの狂いをなくし、
- 3) 基板配線に真空プロセスを不要にして、基板配線の形成を容易にし、
- 4) 画像アレイと基板配線とのフリップチップ接続を容易にする。請求項2の発明ではさらに、
- 5) 基板への付着力に優れた金属下地膜を用い、基板配線の基板への付着力を向上させる。請求項3の発明ではさらに、
- 6) 導電体膜を半田メッキ膜で構成するので、フリップチップ接続を半田付けで行え、しかも銅メッキ膜上に特定の部分のみ半田メッキを施す等の工程の増加がない。請求項4の発明ではさらに、
- 7) 基板配線の密度を低下させてメッキによる基板配線の成膜を容易にし、高解像度の画像装置への対応を容易にする。またプラスチック基板を用いるためスルーホー

ルを設けるのが容易で、裏面配線を用いて分断した基板配線を接続する。請求項5の発明では、上記1)~5)の効果を備えた画像装置の製造方法を提供する。

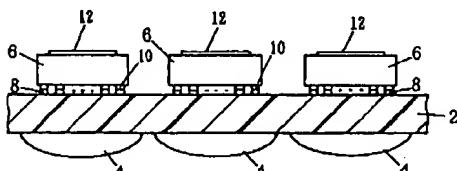
【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の画像装置の要部断面図
 【図2】 実施例の画像装置の要部背面図
 【図3】 実施例で画像装置のフリップチップ接続部を示す図
 【図4】 実施例で画像装置のフリップチップ接続部を示す要部断面図
 【図5】 実施例の画像装置でのレーザー光によるフリップチップ接続を示す要部断面図
 【図6】 変形例での赤外線光源を示す図

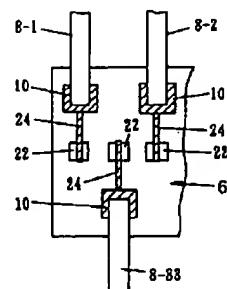
【符号の説明】

2	プラスチック基板
4	単眼レンズ
6	LEDアレイ
8	基板配線
8-1~8-64	個別配線
10	電極バンプ
12	クリップ端子
14	スルーホール
16	スルーホールの列
20	裏面配線
22	発光体
24	電極
26	Niメッキ層
28	Auメッキ層
30	金属下地膜
32	半田メッキ層
34	粗面化部
40	半導体レーザー
42	赤外線ランプ
44	反射鏡

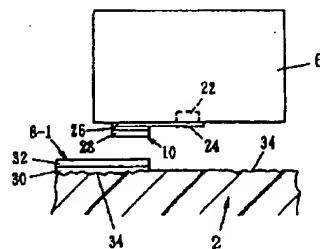
【図1】



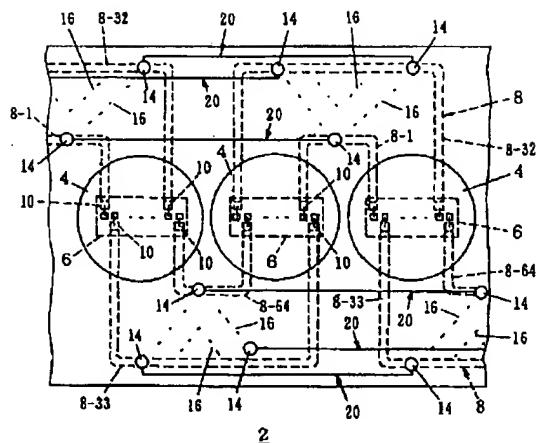
【図3】



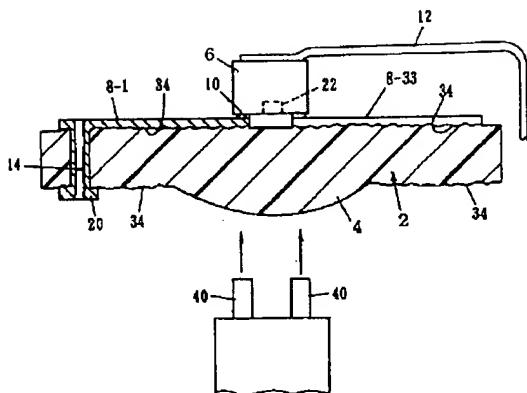
【図4】



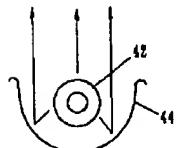
〔図2〕



[図5]



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5
H 01 L 33/00
H 04 N 5/33
H 05 K 1/18
3/18

識別記号 序内整理番号
M 7376-4M
N 7376-4M
Z
F 7128-4E
E 7511-4E

F I

技術表示箇所

CLIPPEDIMAGE= JP406340118A
PAT-NO: JP406340118A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06340118 A
TITLE: IMAGE DEVICE AND PRODUCTION THEREOF

PUBN-DATE: December 13, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
MURANO, SHUNJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KYOCERA CORP	N/A

APPL-NO: JP05154187

APPL-DATE: May 31, 1993

INT-CL (IPC): B41J002/44; B41J002/45 ; B41J002/455 ;
G02B027/00 ; H01L033/00
; H04N005/335 ; H05K001/18 ; H05K003/18

ABSTRACT:

PURPOSE: To inexpensively constitute the substrate of an image device and a lens by integrally molding both of them, to prevent the positional shift of an image array and a lens array and to facilitate the formation of substrate wiring and the flip chip connection of the image array.

CONSTITUTION: A monocular lens 4 is integrally molded along with a plastic substrate 2 and the surface of the substrate 2 is roughened to form substrate wiring 8 on the roughened surface of the substrate 2 by plating. An LED array 6 is connected to the substrate wiring 8 by flip chip connection and the substrate wiring 8 is constituted of a solder film at the connection part. The flip chip connection part is heated on the side of the lens 4 by laser beam and a solder film is soldered to a bump 10. The substrate wirings 8 is arranged by

1/2 on both sides of the row of the LED array 6 and divided at every two image arrays to connect the divided ones on the rear surface of the substrate 2 through a through-hole.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO

DERWENT-ACC-NO: 1995-063632
DERWENT-WEEK: 199509
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Imaging device mfr. with reduced cost - by integrally forming base plate and lens, connecting LED to base wiring via flip chip, coating wiring ends with solder, etc.

INVENTOR: _

PATENT-ASSIGNEE: KYOCERA CORP [KYOC]

PRIORITY-DATA: 1993JP-0154187 (May 31, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 06340118 A	December 13, 1994	N/A
006	B41J 002/44	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP06340118A	N/A	1993JP-0154187
May 31, 1993		

INT-CL (IPC): B41J002/44; B41J002/45 ; B41J002/455 ;
G02B027/00 ;
H01L033/00 ; H04N005/335 ; H05K001/18 ; H05K003/18

ABSTRACTED-PUB-NO: JP06340118A

BASIC-ABSTRACT: The image appts. forms lens (4) on the bottom surface of a plastic substrate (2). The top surface the plastic substrate is flattened and a substrate wiring (8) is formed by plating. A solder film is formed on the substrate wiring.

A LED array (6) having many pumps (10) is connected with the substrate wiring by soldering each bump wit the solder film by heating chip connection part with a layer light passed through the lens.

ADVANTAGE - Prevents position gap between image array and lens array. Provides easy connection of image array. Eliminates positioning deviation due to thermal expansion.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS:

IMAGE DEVICE MANUFACTURE REDUCE COST INTEGRAL FORMING BASE PLATE LENS CONNECT LED BASE WIRE FLIP CHIP COATING WIRE END SOLDER

DERWENT-CLASS: L03 M23 P75 P81 T04 U11 U12 V04

CPI-CODES: L03-G02; L04-C11D; L04-C17A; L04-E03; M23-A04;

EPI-CODES: T04-D02A; T04-G04B; U11-F01C; U12-A01A6;
V04-Q02A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1995-028169

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-050566